



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 01 993 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
F 04 D 13/02
F 01 P 5/10

21 Aktenzeichen: 197 01 993.5
22 Anmeldetag: 22. 1. 97
43 Offenlegungstag: 23. 7. 98

DE 197 01 993 A 1

71 Anmelder:
Schmidt, Eugen, Dr., 98673 Merbelsrod, DE

74 Vertreter:
Schmalz, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 98590
Mittelschmalkalden

72 Erfinder:
gleich Anmelder

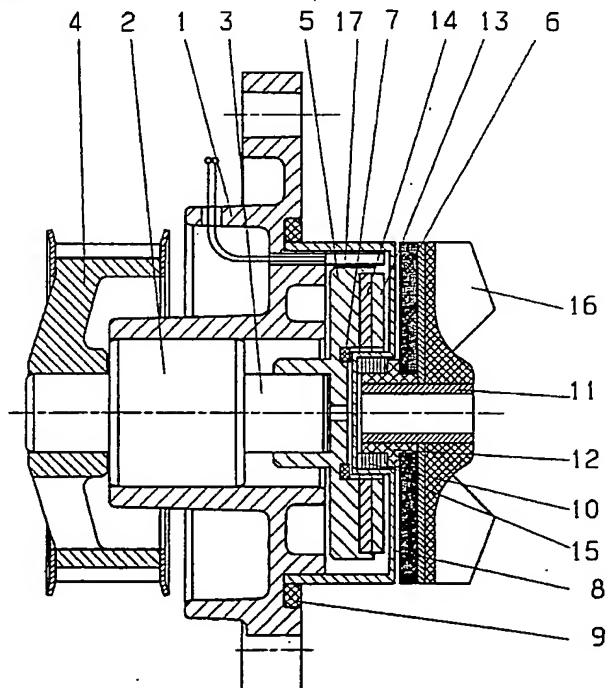
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge

51 Aufgabe der Erfindung ist es eine Pumpe zu entwickeln, die keine Wellendichtung zur Abdichtung des Strömungsraumes gegenüber dem Lagergehäuse der Antriebsriemenscheibe benötigt und sich darüber hinaus durch eine hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit sowie einen minimalen Fertigungs- und Montageaufwand auszeichnet.

Die erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, daß das Flügelrad der Kühlmittelpumpe über eine Hysteresekupplung oder eine erfindungsgemäße dauermagnetische Kupplung angetrieben wird, wobei sich auf einem der beiden einander zugeordneten Kupplungswellenenden eine mehrpolig sektorenförmig magnetisierte Magnetscheibe (6) und auf dem anderen Kupplungswellenende eine Kupferscheibe (14) befindet, die mit einer Scheibe aus Hysteresewerkstoff (13) verbunden ist.

Bei der Pumpe handelt es sich um eine Kühlmittelpumpe für Kraftfahrzeuge.



DE 197 01 993 A 1

Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge.

Bei wassergekühlten Brennkraftmaschinen werden im allgemeinen als Kreiselpumpen ausgebildete Kühlmittelpumpen verwendet, deren Lagerwellen direkt von der Kurbelwelle des Motors beispielsweise mittels Zahnriemen angetrieben werden. Bei einer Vielzahl dieser im Stand der Technik bekannt gewordenen Kühlmittelpumpen ist der Strömungsraum im Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine ausgebildet und das Lagergehäuse der Lagerwelle, auf deren freien Ende sich der Flügelrad der Kreiselpumpe befindet, ist abnehmbar mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verbunden. Da auf einer Lagerwelle einerseits die Riemenscheibe und andererseits der Flügelrad der Kreiselpumpe angeordnet ist entspricht die Drehzahl der Riemenscheibe stets der des Flügelrads der Kühlmittelpumpe und ist proportional der jeweiligen Motordrehzahl. Um den Strömungsraum gegenüber dem Lagergehäuse abzudichten müssen auf der Lagerwelle Wellendichtungen angeordnet werden.

Im Stand der Technik sind dafür die verschiedenartigsten Dichtungsanordnungen bekannt geworden.

So beschreiben beispielsweise die DE 38 19 180, die DE 42 03 391, die DE 44 09 537 und die DE 44 36 879 unterschiedliche Bauformen derartiger Dichtungsanordnungen. Diesen dort beschriebenen Bauformen ist gemeinsam, daß zur Abdichtung des Lagergehäuses gegenüber dem Strömungsraum Dichtungen mit einer die Lagerwelle umgebende Gleitringdichtung eingesetzt werden. Um die Dichtigkeit einer solchen Gleitringdichtung zu gewährleisten muß der Gleitring unter der ständigen Kraft wenigstens einer Druckfeder an seinem Gegenring anliegen. Daher bestehen die im Stand der Technik vorbeschriebenen Dichtungseinheiten aus mehreren unterschiedlichen Funktionsbaugruppen die einerseits störanfällig sind und andererseits einen hohen Montage und/oder Herstellungsaufwand erfordern.

Eine andere und zudem weniger störanfällige Abdichtung der Antriebsseite vom Strömungsraum wird beispielsweise in der DD 66 334, der US 4,674,960 und der DE 41 21 344 vorbeschrieben. Bei diesen Bauformen wurden dauermagnetische Stürndrehkupplungen eingesetzt. Die beiden letztgenannten Erfindungsbeschreibungen zeichnen sich dadurch aus, daß beidseitig der nichtmagnetischen Trennwand jeweils ein axial, mehrpolig, sektorenförmig magnetisierter Rundmagnet gegenüberliegend angeordnet ist. Auf Grund des für die Drehmomentenübertragung erforderlichen magnetischen Feldes wirken auf die beiden Wellen beidseitig der Trennwand hohen Axialkräfte, die von entsprechend dimensionierten Lagern aufgenommen werden müssen. Die dabei zur Anwendung kommenden Wälzlager sind entweder dem jeweiligen Fördermedium zwangsläufig ausgesetzt oder müssen speziell abgedichtet werden.

Ein weiterer Nachteil der vorgenannten Stürndrehkupplungen liegt in deren Betriebsverhalten begründet. Jede Stürndrehkupplung ist eine Synchronkupplung die bei allen Geschwindigkeiten stets nur ein maximales Drehmoment übertragen kann. Wird dieses Moment überschritten, so reißt die Übertragung ab und kann erst nach dem Stillsetzen des Antriebes wieder eingekuppelt werden. Daher wird insbesondere im DE 41 21 344 darauf verwiesen, daß es sich beim Antrieb dieser Magnetkupplung um einen Motor mit elektronischer Regelung zum langsamen Anfahren handelt. Schon allein in diesem Betriebsverhalten ist begründet, daß derartige Kupplungen für den Antrieb von Kühlmittelpumpen in Kraftfahrzeugen nicht eingesetzt werden können, da dort stets ein schnelles Hochfahren der Motordrehzahl ge-

wollt ist.

In der DE 41 10 488 wird eine Zentraldrehkupplung als Magnetkupplung für den Antrieb einer Kühlwasserpumpe für Kraftfahrzeuge vorgestellt. Dabei wird das Pumpenrad von einem innerhalb eines topfförmigen Gehäuses gelagerten Ringmagneten angetrieben. Der antreibende Ringmagnet läuft um das topfförmige Gehäuse herum. Ein Nachteil dieser Kupplungen sind die zwangsläufig erforderlichen aufwendigen Lagerung für beide Magnetringe.

Da jedoch auch die Zentraldrehkupplung eine Synchronkupplung mit den bereits beschriebenen Nachteilen ist, kann ein hohes Kupplungsmoment nur über eine entsprechende Bemessung des Außendurchmessers der Kupplung in Verbindung mit deren Länge realisiert werden. Andererseits müssen wiederum zusätzliche Elektroantriebe, wie im DE 42 03 381 und im DE 42 38 132 beschrieben, zum Antrieb dieser in der Kühlmittelpumpe verwendeten Synchronkupplung eingesetzt werden.

Eine weitere Ausführungsform einer Kühlmittelpumpe wird in der DE 43 25 627 sowie in der DE 43 35 340 vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine direkt von der Kurbelwelle angetriebene Kühlmittelpumpe mit degressiven Förderverhalten. Der Flügelrad dieser Kühlmittelpumpen wird dabei nicht direkt von dem von der Motordrehzahl abhängigen Riemetrieb, sondern von einer zwischengeschalteten an sich bekannten Flüssigkeitsreibungskupplung angetrieben. Diese Kupplung ist in der Lage, bei einer von der jeweiligen Bauform und dem verwendeten Strömungsmedium abhängigen Drehzahl abzuregeln. Dieses degressive Förderverhalten mit einer Begrenzung des Gesamtvolumenstromes bewirkt eine deutliche Verbesserung des Kavitationsverhaltens des Kühlkreislaufes.

Der wesentliche Nachteil dieser durch eine Flüssigkeitsreibungskupplung angetriebenen Kühlmittelpumpe besteht jedoch einerseits in ihrem Betriebsverhalten und andererseits in ihrer potentiellen Störanfälligkeit.

Die potentielle Störanfälligkeit des in den vorgenannten Offenlegungsschriften vorgestellten Systems einer "flüssigkeitskupplungsgeregelte" Kühlmittelpumpe resultiert aus der zwangsläufig erforderlichen Abdichtung des Kupplungsraumes, mit beispielsweise dem Silikonöl, gegenüber dem Strömungsraum mit der Kühlflüssigkeit. Wird während des Betriebes diese Dichtung defekt so tritt Kühlflüssigkeit in den Kupplungsraum ein und führt zwangsläufig zum Totalausfall der Kühlmittelpumpe und somit zum Ausfall des Motors.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge zu entwickeln, die beispielsweise über eine Riemenscheibe vom Verbrennungsmotor angetrieben wird und die die vorgenannten Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll die neu zu entwickelnde Pumpe keine Wellendichtung zur Abdichtung des Strömungsraumes gegenüber dem Lagergehäuse der Antriebsriemenscheibe benötigen. Darüberhinaus soll sich die neu zu entwickelnde Pumpe durch eine hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit sowie einen minimalen Fertigungs- und Montageaufwand auszeichnen.

Erfindungsgemäß kann diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach den Ansprüchen 1 oder 2 gelöst werden.

Gemäß Anspruch 1 wird dabei eine Hysteresekupplung direkt mit dem Pumpenantrieb gekoppelt. Diese Hysteresekupplung bewirkt, daß auf der Abtriebsseite bereits schon bei kleinen Relativdrehzahlen beginnend, Drehmomente auf das Flügelrad übertragen werden können, die im gesamten höheren Drehzahlbereich nahezu konstant bleiben. Für das Betriebsverhalten der Pumpe hat dies eine deutliche Verbesserung des Kavitationsverhaltens zur Folge.

Nach Anspruch 2 wird bei einer Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge welche beispielsweise über eine Riemenscheibe direkt vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, das Flügelrad der Kühlmittelpumpe über eine erfindungsgemäß neuartige dauermagnetische Kupplung angetrieben. Bei dieser erfindungsgemäßen dauermagnetischen Kupplung befindet sich auf einem der beiden einander zugeordneten Kupplungswellenenden eine mehrpolig sektorenförmig magnetisierte Magnetscheibe und auf dem anderen Kupplungswellenende eine Kupferscheibe, die mit einer Scheibe aus Hysteresewerkstoff verbunden ist. Diese erfindungsgemäße Bauform bewirkt, daß mittels dieser Kupplung bei Pumpen, insbesondere Kühlmittelpumpen bereits bei kleinen Relativdrehzahlen beginnend ein relativ hohes und mit zunehmender Relativdrehzahl noch steigendes Drehmoment auf das Flügelrad übertragen werden kann.

Erfindungswesentlich ist auch, daß in einem Lagergehäuse ein Wasserpumpenlager angeordnet ist, in welchem die Antriebswelle der Kühlmittelpumpe drehbar gelagert ist und auf deren beiden freien Enden sich einerseits die Antriebscheibe der Kühlmittelpumpe und andererseits eine der beiden miteinander zusammenwirkenden Kupplungshälften der vg. jeweils eingesetzten dauermagnetischen Kupplung befindet.

Die erfindungsgemäßen Pumpen zeichnen sich darüberhinaus insbesondere dadurch aus, daß das Lagergehäuse im Bereich der dort gelagerten Kupplungshälfte mittels einer nichtmagnetischen Trennwand beispielsweise in Form eines Deckels flüssigkeitsdicht verschlossen ist.

Auf Grund dieser erfindungsgemäßen Trennung des Lagergehäuseraumes von der Strömungsseite ist es möglich ohne den Einsatz einer Wellendichtung bei minimalem Fertigungs- und Montageaufwand eine optimale, robuste und zuverlässige Abdichtung des Strömungsraumes gegenüber der Antriebsseite der Wasserpumpe zu erreichen.

Wesentlich ist auch, daß die nichtmagnetischen Trennwand, der Deckel, mittels eines Axiallagers gegen die Antriebswelle abgestützt sein kann. Somit werden beispielsweise Funktionsstörungen die auf einer unkontrollierten Spalländerungen beruhen vermieden. Darüberhinaus kann stets die Zuverlässigkeit der Pumpe selbst bei hoher Leistungsübertragung gewährleistet werden.

Kennzeichnend ist weiterhin, daß in der nichtmagnetischen Trennwand, dem sogenannten Deckel ein Gleitlagerbuchse angeordnet ist. Vorzugsweise ist diese Gleitlagerbuchse in einer mittig im Deckel eingeformten Lageraufnahmebuchse eingebracht. Diese erfindungsgemäße Anordnung der Gleitlagerbuchse gewährleistet eine sichere Übertragung der Lagerbelastungen auf das Lagergehäuse. Gleichzeitig dient die erfindungsgemäß in den Deckel eingeformte Lageraufnahmebuchse in Verbindung mit der dort angeordneten Gleitlagerbuchse der Stabilisierung der gesamten Deckelgeometrie bei minimierter Deckelwandstärke.

Wesentlich ist weiterhin, daß in dieser Gleitlagerbuchse das Flügelrad axial und radial gelagert ist. Diese einseitige Lagerung des Flügelrades in der Gleitlagerbuchse wird durch die erfindungsgemäße Anordnung des Lagers im Kraftwirkungsbereich der dauermagnetischen Kupplung möglich. Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung wird die Magnetkraft der jeweils erfindungsgemäß eingesetzten Kupplung gleichzeitig zur Erzeugung der zur Lage-sicherung des Flügelrades, mit dem daran angeordneten Gegenlager, erforderlichen "Lagerhaltekraft" in der Gleitlagerbuchse genutzt. Somit werden aufwendige Konstruktionen zur Erzeugung der für den Betriebszustand des Gleitlagers erforderlichen Lagerhaltekraft vermieden.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist es, daß das Ge-

genlager lediglich ein mit dem Flügelrad fest verbundener Gleitring sein kann.

Dieser überträgt dann die Axialkräfte und Radialkräfte des Flügelrades auf die im Deckel angeordneten Gleitlagerbuchse.

Auf Grund der erfindungsgemäßen Ausbildung der Lagerstelle im Strömungsraum des Zylinderkurbelgehäuses wird die Umströmung des Gleitlagers mit Kühlflüssigkeit gewährleistet, somit das Lager gekühlt und dabei gleichzeitig der Reibungskoeffizient des Lagers gesenkt wodurch der Verschleiß minimiert und die Zuverlässigkeit der Lagerbaugruppe deutlich erhöht wird.

Wesentlich ist auch, daß zwischen dem Gegenlager und dem Flügelrad die jeweils andere Kupplungshälfte der zum Einsatz kommenden dauermagnetischen Kupplung angeordnet ist.

Diese andere Kupplungshälfte kann erfindungsgemäß beispielsweise eine Scheibe aus Hysteresewerkstoff (z. B. AlNiCo) sein. In diesem Fall bewirken die antriebsseitig umlaufenden Pole im Hysteresematerial, einem unmagnetisierten Dauermagnetwerkstoff mit hoher Remanenz und geringer Koerzitivfeldstärke, eine Ummagnetisierung in deren Folge das übertragbare Drehmoment der Hysteresekupplung erzeugt wird. Dieses übertragbare Drehmoment bleibt selbst bei Steigerung der Relativdrehzahl nahezu konstant, wodurch das Kavitationsverhalten der Kühlmittelpumpe gegenüber den im Stand der Technik bekannten Bauformen deutlich verbessert werden kann.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist es auch, daß auf dem dem Strömungsraum der Pumpe zugewandten freien Ende der Flügelradwelle insbesondere bei reinen Hysteresekupplungen ein mit einem Hysteresewerkstoff umspritztes Flügelrad angeordnet sein kann.

Dadurch wird eine Verbesserung der Kühlung der im Kühlmittel angeordneten Kupplungshälfte erzielt.

Kennzeichnend ist darüberhinaus auch, daß als die andere der Dauermagnetscheibe zugeordnete Kupplungshälfte der dauermagnetischen Kupplung eine Scheibe aus Hysteresewerkstoff mit einer daran angeordneten Kupferscheibe verwendet werden kann. Die während der Relativbewegung der beiden Scheiben umlaufenden Segmente der Magnetscheibe erzeugen in der Kupferscheibe Spannungen, die Wirbelströme zur Folge haben. Die hinter oder vor der Kupferscheibe angeordnete Hysteresescheibe (z. B. AlNiCo) dient dem magnetischen Rückschluß und verstärkt so das von diesen Wirbelströmen in der Kupferscheibe aufgebaute Magnetfeld. Mit zunehmender Relativdrehzahl steigt die Stärke der Wirbelströme und somit die Größe des übertragbaren Drehmomentes bei konstanter Temperatur der Kupplungsbaugruppen nahezu linear an. Mit höheren Relativdrehzahlen nimmt jedoch der Anstieg des übertragenen Drehmomentes auf Grund der zunehmenden Erwärmung der Kupplungsbaugruppen ab.

Daher bietet es sich bei den erfindungsgemäßen Kupplungen an, den Dauermagneten zwischen dem Gegenlager und dem Flügelrad im Kühlmittel anzuordnen. Dies hat den Vorteil, daß bei steigender Relativdrehzahl die zunehmende Erwärmung des Magneten durch das umströmende Kühlmittel minimiert wird.

Durch eine solche erfindungsgemäße stetige Kühlung des Magneten kann das übertragbare Drehmoment selbst bei höheren Relativdrehzahlen nahezu konstant gehalten werden. Somit wird das maximal übertragbare Drehmoment und gleichzeitig die maximale Fördermenge der Kühlmittelpumpe nochmals deutlich erhöht.

Erfindungswesentlich ist auch, daß am oder im Lagergehäuse ein Sensor angeordnet sein kann der den jeweiligen Betriebszustand der Kühlmittelpumpe überwacht.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand zweier Ausführungsbeispiele erläutert. In der Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Kühlmittelpumpe mit einem auf dem Prinzip der Hysterese Kupplung angetriebenen Flügelrad dargestellt. Dabei ist in einem Lagergehäuse 1 ein Wasserpumpenlager 2 angeordnet. In diesem ist die Antriebswelle 3 der Kühlmittelpumpe axial und radial gelagert. Auf dem einen freien, das Lagergehäuse 1 überragenden Ende der Antriebswelle 3 ist eine Riemenscheibe 4 angeordnet. Am anderen freien Ende der Antriebswelle 3 ist eine Aufnahmescheibe 5 aus Weich Eisen aufgesetzt. An der Stirnseite der Aufnahmescheibe 5 ist rotationssymmetrisch eine mehrpolig magnetisierte ringförmige Magnetscheibe 6 angeordnet, welche beispielsweise mittels Gießharz in der Aufnahmescheibe 5 befestigt ist. Innerhalb der ringförmigen Magnetscheibe 6 ist zentrisch in der Aufnahmescheibe 5 ein Axiallager 7 angeordnet. Diese innerhalb des Lagergehäuses angeordneten Baugruppen werden durch einen Deckel 8, mittels eines im Lagergehäuse 1 angeordneten Dichtringes 9 flüssigkeitsdicht vom Strömungsraum abgetrennt. Mittig im Deckel ist eine Lageraufnahmebuchse eingeformt die in den inneren, kreisförmigen Freiraum der mehrpolig sektorenförmig magnetisierten Magnetscheibe hineinragt und an dem in der Aufnahmescheibe 5 angeordneten Axiallager 7 anliegt. In diesem Endmontagezustand ist die der Stirnseite der Magnetscheibe 6 benachbarte kreisringförmige Fläche des Deckels 8 von der Magnetscheibe 6 etwa 0,5 mm beabstandet. Der Deckel 8 selbst besteht aus nichtmagnetischen Material wie beispielsweise Aluminium, Phenolharzmasse, oder ähnlichem wie beispielsweise Nitrosta (CrNi) von etwa 0,5 bis 1 mm Stärke. In der Lageraufnahmebuchse ist auf der dem Strömungsraum zugewandten Seite ein Gleitlagerbuchse 10 aus Siliziumcarbid eingebracht.

In dieser Gleitlagerbuchse 10 ist ein auf einer Insertbuchse 11 angeordneter Gleitring 12 befestigt. Dieser Gleitring 12 stützt sich einerseits in der Gleitlagerbuchse 10 ab. An der anderen Seite des Anlagebundes des Gleitringes 12 liegt Hysteresescheibe 13 (z. B. aus OERSTEDT 70) an. Der Anlagebund dient neben der Übertragung der axialen und radialen Lagerkraft gleichzeitig der exakten Festlegung des definierten Luftspaltes von etwa 0,5 mm zwischen der Hysteresescheibe 13 und der Wandung des Deckels 8.

Unmittelbar an der dem Deckel abgewandten Seite der Hysteresescheibe 13 ist auf der Insertbuchse 11 das Flügelrad 14 angeordnet.

Die zunächst nur antriebsseitig umlaufenden Pole bewirken im Hysterese material eine Ummagnetisierung in deren Folge das übertragbare Drehmoment der Hysterese Kupplung erzeugt wird. Dieses übertragbare Drehmoment bleibt bei der Steigerung der Relativedrehzahl nahezu konstant und bewirkt eine deutliche Verbesserung des Kavitationsverhaltens der Kühlmittelpumpe.

Da nach dem Stillstand des Motors das Magnetfeld erhalten bleibt wird auch bei Motorstillstand die Lagesicherung der Insertbuchse 11 mit den daran angeordneten Baugruppen gewährleistet.

Auf Grund dieser erfindungsgemäßen Lösung entfällt der bisher übliche Einsatz von Druckfedern zur Erzeugung der Lagerkraft. Gleichzeitig wird durch diese erfindungsgemäße Lösung die sonst zwangsläufig zusätzlich erforderliche axialen Sicherung der Insertbuchse mit den daran angeordneten Baugruppen vermieden. Das zwischen Deckel 8 und Aufnahmescheibe 5 angeordnete Axiallager dient der Vermeidung von unkontrollierten Spaltänderungen, vermeidet so unkontrollierte Drehzahländerungen oder gar das Anlaufen der Kupplungsscheiben an den Deckel 13 und gewährleistet so die Zuverlässigkeit der Pumpe selbst bei hoher Leistungsübertragung.

Selbstverständlich könnten die beiden Hälften der in Fig. 1 dargestellten dauermagnetischen Kupplung, Magnetscheibe und Hysteresescheibe, auch gegeneinander vertauscht auf den jeweiligen Bauelementen der Pumpe angeordnet sein.

In der Fig. 2 ist eine Pumpe mit einer im Strömungsraum angeordneten Magnetscheibe 6 dargestellt. Diese dort vorgestellte andere Bauform der erfindungsgemäßen Kühlwasserpumpe unterscheidet sich darüberhinaus von der in der Fig. 1 dargestellten Bauform in der Art des verwendeten Axiallagers 7. In der Fig. 2 wird als Axiallager 7 kein Wälzlager sondern ein Druckring verwendet. Ein weiterer Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Bauform besteht darin, daß an Stelle einer Hysteresescheibe an der Aufnahmescheibe 5 ein Scheibenverbund bestehend aus einer Hysteresescheibe 13 und einer starr mit dieser verbundenen Kupferscheibe 14 angeordnet ist. Auch in dieser Bauform beträgt der Abstand zwischen dem Scheibenverbund und dem Deckel 8 etwa 0,5 mm bis 1 mm. Darüberhinaus ist zwischen der im Strömungsraum angeordneten Magnetscheibe 6 und dem in Fig. 2 eingesetzten Flügelrad 16 aus Kunststoff erfindungsgemäß eine Weichescheibe 15 angeordnet.

Die relativ im Betriebszustand umlaufenden Segmente der Magnetscheibe 6 erzeugen in der Kupferscheibe 14 Spannungen, die Wirbelströme zur Folge haben. Die vor der Kupferscheibe 14 angeordnete Hysteresescheibe 13 (Al-Ni-Co) dient dem magnetischen Rückschluß und verstärkt das von diesen Wirbelströmen in der Kupferscheibe 14 aufgebaute Magnetfeld. Mit zunehmender Relativedrehzahl steigt die Stärke der Wirbelströme und somit die Größe des übertragbaren Drehmomentes.

Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung der Magnetscheibe im Kühlmittel kann die bei steigender Relativedrehzahl zunehmende Erwärmung des Magneten durch das umströmende Kühlmittel minimiert werden.

Durch diese erfindungsgemäße stetige Kühlung des Magneten wird das maximal übertragbare Drehmoment, gleichzeitig die maximale Fördermenge der Kühlmittelpumpe und somit der Arbeitsbereich nochmals deutlich erhöht.

Wie in der Fig. 2 dargestellt ist im Lagergehäuse 1 ein Sensor 17 mit seinen Anschlußkabeln angeordnet. Mittels dieses Sensors ist möglich ständig den Betriebszustand der Kühlmittelpumpe zu überwachen.

Auf Grund der erfindungsgemäßen Lösung ist es somit gelungen eine Kühlmittelpumpe für Kraftfahrzeuge zu entwickeln, welche zur Abdichtung des Strömungsraumes gegenüber dem Lagergehäuse der Antriebsriemenscheibe keine Wellendichtung benötigt und die sich darüberhinaus durch eine hohe Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit und einen minimalen Fertigungs- und Montageaufwand auszeichnet.

Bezugszeichenliste

- 1 Lagergehäuse
- 2 Wasserpumpenlager
- 3 Antriebswelle
- 4 Riemenscheibe
- 5 Aufnahmescheibe
- 6 Magnetscheibe
- 7 Axiallager
- 8 Deckel
- 9 Dichtring
- 10 Gleitlagerbuchse
- 11 Insertbuchse
- 12 Gleitring
- 13 Hysteresescheibe
- 14 Kupferscheibe

15 Weicheisenscheibe
16 Flügelrad
17 Sensor

Patentansprüche

5

1. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge, welche beispielsweise über eine Riemenscheibe vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flügelrad der Kühlmittelpumpe über eine Hysteresekupplung angetrieben wird. 10

2. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge, welche beispielsweise über eine Riemenscheibe vom Verbrennungsmotor angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flügelrad der Kühlmittelpumpe über eine dauermagnetische Kupplung angetrieben wird, wobei sich auf einem der beiden einander zugeordneten Kupplungswellenenden eine mehrpolig sektorenförmig magnetisierte Magnetscheibe und dem anderen Kupplungswellenende eine Kupferscheibe befindet, die mit einer Scheibe aus Hysteresewerkstoff verbunden ist. 15 20

3. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Lagergehäuse ein Wasserpumpenlager angeordnet ist, in welchem die Antriebswelle der Kühlmittelpumpe drehbar gelagert ist und auf deren beiden freien Enden sich einerseits die Antriebsscheibe der Kühlmittelpumpe und andererseits eine der beiden miteinander zusammenwirkenden Kupplungshälften der jeweils entsprechend der Ansprüche 1 oder 2 eingesetzten dauermagnetischen Kupplung befindet. 25 30

4. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagergehäuse im Bereich der dort gelagerten Kupplungshälfte mittels einer nichtmagnetischen Trennwand beispielsweise in Form eines Deckels flüssigkeitsdicht verschlossen ist. 35 40

5. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dieser nichtmagnetischen Trennwand, dem Deckel ein Gleitlagerbuchse angeordnet ist. 45

6. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nichtmagnetischen Trennwand, der Deckel, mittels eines Axiallagers gegen die Antriebswelle abgestützt sein kann. 50

7. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Gleitlagerbuchse das Gegenlager mit dem Flügelrad der Pumpe und den zugehörigen Kupplungsbaugruppen axial und radial gelagert ist. 55

8. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gegenlager ein mit dem Flügelrad fest verbundener Gleitring oder aber auch beispielsweise eine Kohlegleitringbuchse sein kann. 60

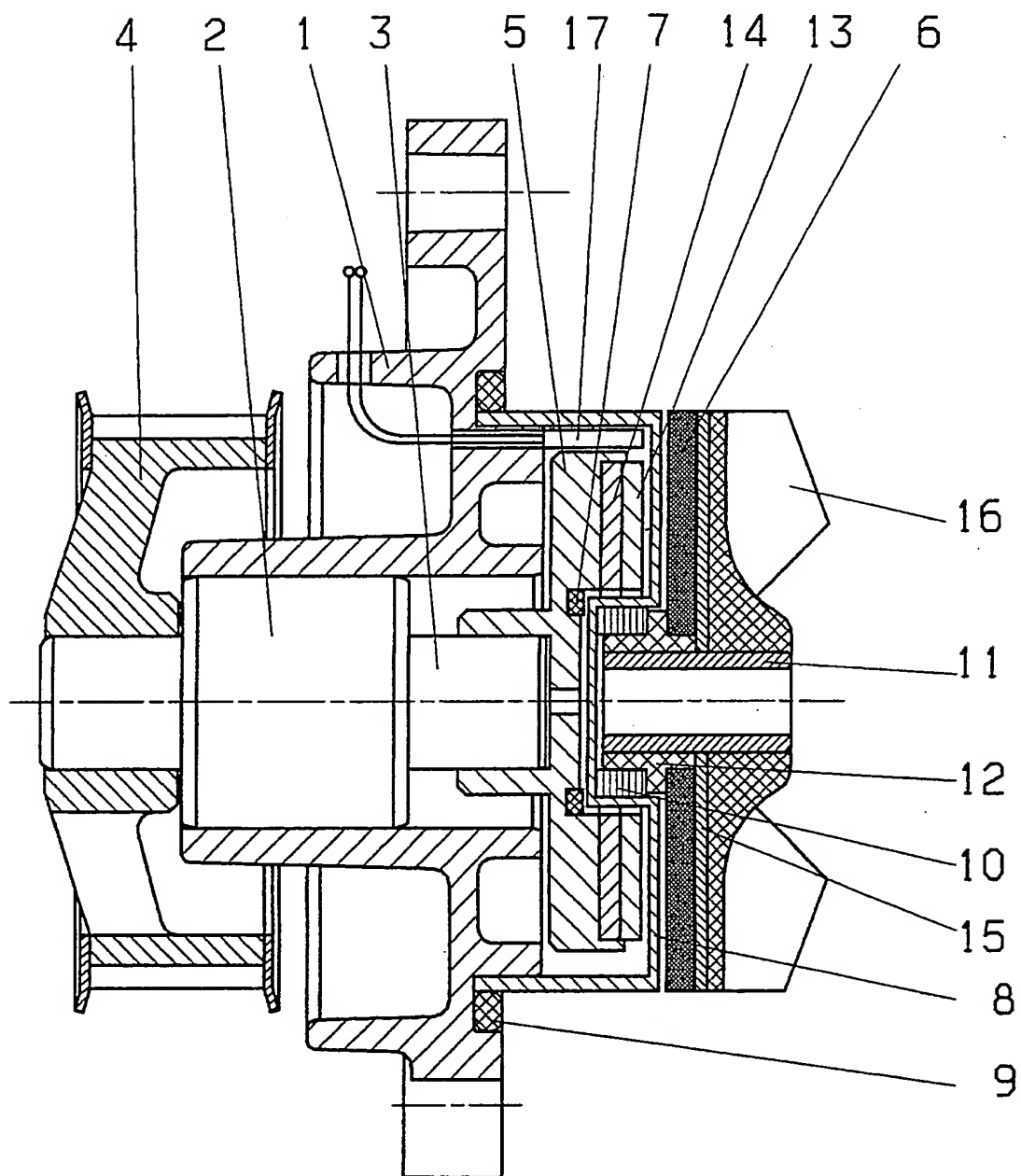
9. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Gegenlager und Flügelrad die gemäß Anspruch 3 zugeordnete andere Kupplungshälfte beispielsweise eine Scheibe aus Hysteresewerkstoff (z. B. AlNiCo), oder eine Ma- 65

gnetscheibe mit Magnetsegmenten beziehungsweise eine Scheibe aus Hysteresewerkstoff mit einer daran befestigten Kupferscheibe angeordnet sein kann.

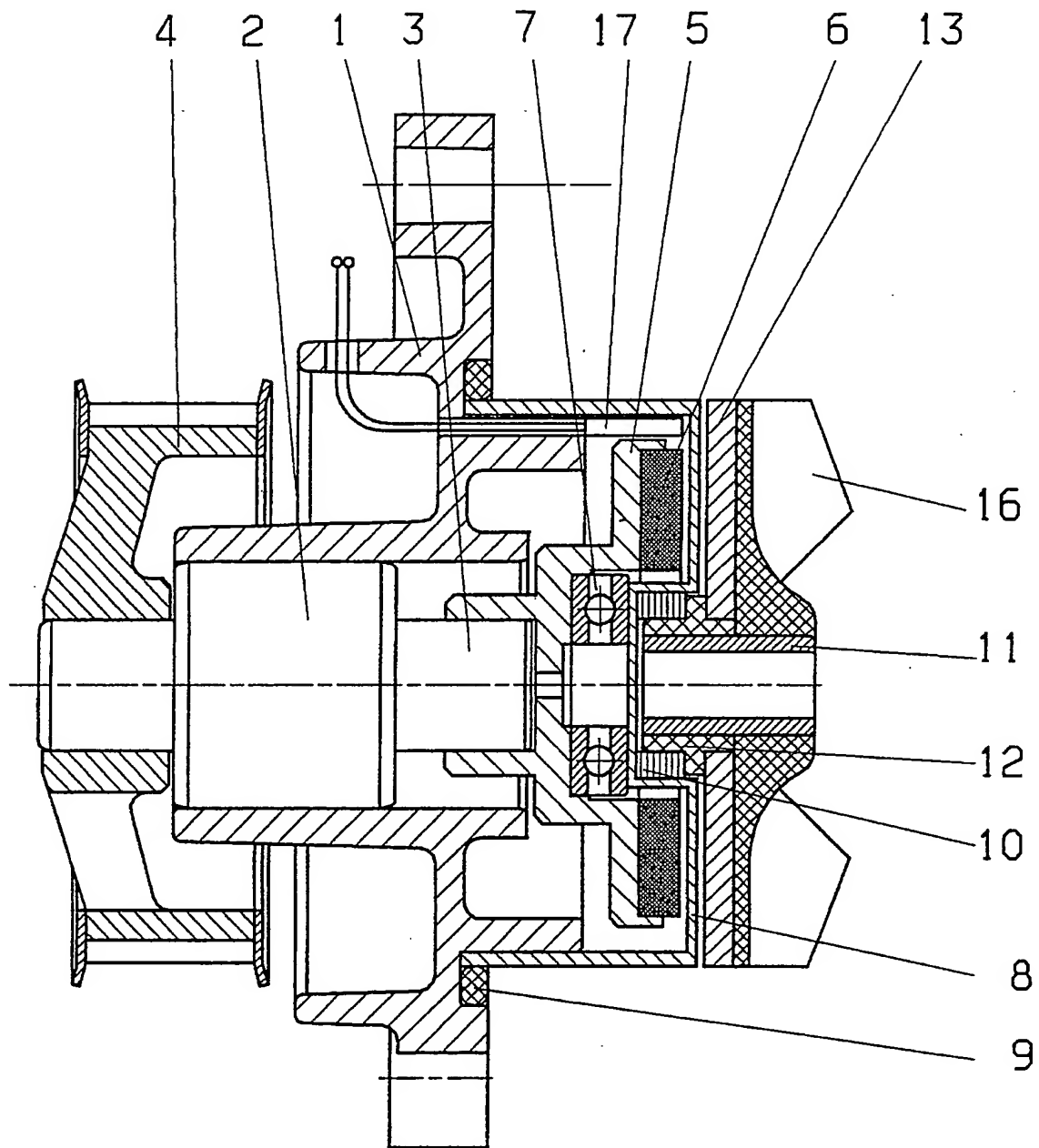
10. Pumpe, insbesondere Kühlmittelpumpe, für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß am oder im Lagergehäuse ein Sensor angeordnet sein kann.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Figur 2



Figur 1